

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



1

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/20235
B60C 17/00, 1/00		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. April 2000 (13.04.00)
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/07438</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. Oktober 1999 (05.10.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 45 724.3 5. Oktober 1998 (05.10.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US): DUNLOP GMBH (DE/DE); Dunlopstrasse 2, D-63450 Hanau (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GERRESHEIM, Manfred (DE/DE); Darmstädter Strasse 28a, D-63179 Oberursel-Hausen (DE). BAUMANN, Karlheinz (DE/DE); Schützengraben 9, D-63571 Gelnhausen (DE). DISTRICH, Günter (DE/DE); Hügelstrasse 132, D-60431 Frankfurt (DE).</p> <p>(74) Anwalt: MANITZ, FINSTERWALD &amp; PARTNER GBR; Postfach 22 16 11, D-80506 München (DE).</p>		

(54) Titel: AUTOMOBILE PNEUMATIC TIRES

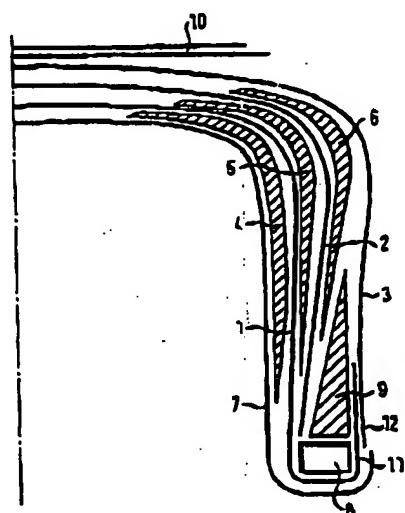
(54) Bezeichnung: FAHRZEUGLUFTREIFEN

(57) Abstract

The invention relates to automobile pneumatic tires comprising a multiple ply carcass extending in-between two bead rings having allocated bead fillers, a belt arrangement provided between the plies of the carcass and a tread strip, in addition to rubber reinforcement plies disposed in the sidewall sections assuming a supporting function when the tire is deflated. The invention is characterized in that a first rubber reinforcement ply (4) is disposed inside a first ply of the carcass (1), a second rubber reinforcement ply (5) is disposed between the first ply of the carcass (1) and the second ply of the carcass (2) and a third rubber reinforcement ply (6) is disposed between the second ply of the carcass (2) and a third ply of the carcass (3). The three rubber reinforcement plies (4, 5, 6) extend down with their ends staggered in relation to each other from the bead core area to the edge area of the belt ply (10). The three rubber plies (4, 5, 6) have different heights in radial direction and different thickness over the height of the sidewall. In the bead core (9), the radial inner end sections of all three rubber plies (4, 5, 6) are placed on the axial inner side of the bead core (9).

(57) Zusammenfassung

Fahrzeugluftreifen mit einer Mehrlagenkarkasse, die sich zwischen zwei zugeordnete Kernelementen aufweisenden Wulstringen erstreckt, einer zwischen den Karkasslagen und einem Laufstreifen vorgesehenen Gürtelanordnung sowie in den Seitenwandbereichen angeordneten und bei entlüftetem Reifen Stützfunktion übernehmenden Gummiverstärkungslagen zeichnen sich dadurch aus, daß eine erste Gummiverstärkungslage (4) radial innerhalb einer ersten Karkasslage (1), ein zweite Gummiverstärkungslage (5) zwischen der ersten Karkasslage (1) und einer zweiten Karkasslage (2) und eine dritte Gummiverstärkungslage (6) der zweiten Karkasslage (2) und einer dritten Karkasslage (3) angeordnet ist, daß sich die drei Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) ausgeliert vom Kernelementbereich mit gegeneinander versetzten Enden bis unter den Randbereich der Gürtellage (10) erstrecken, daß die drei Gummilagen (4, 5, 6) in Radialrichtung unterschiedliche Höhe und über die Seitenwandhöhe unterschiedliche Dicken aufweisen, und daß bei eingeschlossenem Kernelement (9) radial innere Endbereiche aller drei Gummilagen (4, 5, 6) auf der axial inneren Seite des Kernelementes (9) gelegen sind.



BEST AVAILABLE COPY

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. des Aktenzeichen

PCT/EP 99/07438

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60C17/00 B60C1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 511 599 A (WILLARD JR WALTER L) 30. April 1996 (1996-04-30) Spalte 8, Zeile 41 - Spalte 10, Zeile 22 Spalte 13, Zeile 57 - Spalte 14, Zeile 50 Spalte 15, Zeile 57 - Zeile 65 Anspruch 18 Abbildungen 2,4 ----	1,4-12, 14 13,16-20
X	EP 0 822 105 A (MICHELIN RECH TECH) 4. Februar 1998 (1998-02-04) Seite 6, Zeile 4 - Zeile 31 Seite 10, Zeile 13 - Zeile 39 Ansprüche 17,18 Abbildungen 1,4 ----	1,4,6, 8-12,14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Sitzes Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindenderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

7. Januar 2000

24/01/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P B 5816 Patentlaan 2  
NL - 2280 MV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bibollet-Ruche, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. vs Aktenzeichen

PCT/EP 99/07438

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5511599 A	30-04-1996	US	5427166 A	27-06-1995
		CA	2137733 A	19-07-1995
		DE	69510381 D	29-07-1999
		DE	69510381 T	14-10-1999
		EP	0663305 A	19-07-1995
		JP	7215023 A	15-08-1995
EP 0822105 A	04-02-1998	US	5795416 A	18-08-1998
		BR	9704241 A	03-11-1998
		CA	2210979 A	02-02-1998
		JP	10071807 A	17-03-1998

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäß dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BK	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mall	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Iland	MR	Mosambik	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
DY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SK	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Fahrzeuglufstreifen

5 Die Erfindung betrifft Fahrzeuglufstreifen mit einer Mehrlagenkarkasse, die sich zwischen zwei zugeordnete Kernreiter aufweisenden Wulstringen erstreckt, einer zwischen den Karkasslagen und einem Laufstreifen vorgesehenen Gürtelanordnung sowie in den Seitenwandbereichen angeordneten und bei entlüftetem Reifen Stützfunktion übernehmenden Gummiverstärkungslagen.

10 Fahrzeuglufstreifen dieser Art sind beispielsweise bekannt aus der US-PS 5 368 082. Mittels derartiger Reifen ist es möglich, im Falle einer Reifenpanne auch mit entlüftetem Reifen noch größere Strecken mit adäquater Geschwindigkeit zurückzulegen bevor eine Reparatur des Reifens oder ein Reifenwechsel vorgenommen werden muß. Derartige Reifen erhöhen demgemäß die Sicherheit im Falle einer Reifenpanne und ermöglichen es, problemfrei die nächste Reparaturwerkstatt zu erreichen, so daß unerwünschte und auf stark befahrenen Straßen auch gefährliche Reifenwechsel vermieden werden können.

15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Fahrzeuglufstreifen der eingangs angegebenen Art so auszugestalten, daß auch im entlüfteten Zustand eine hohe Fahrleistung mit ausreichend hoher Geschwindigkeit ermöglicht wird, die in den Seitenwänden vorgesehenen verstifenden Gummilagen den Fahrkomfort des mit Normaldruck betriebenen Reifens nicht störend beeinträchtigen und dabei das Reifengewicht möglichst gering bleibt.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung im wesentlichen dadurch, daß eine erste Gummiverstärkungslage radial innerhalb einer ersten Karkasslage, eine zweite Gummiverstärkungslage zwischen der ersten Karkasslage und einer zweiten Karkasslage und eine dritte Gummiverstärkungslage zwischen der zweiten Karkasslage und einer dritten Karkasslage angeordnet ist, daß sich die drei Gummiverstärkungslagen ausgehend vom Kernreiterbereich mit gegeneinander versetzten Enden bis unter den Randbereich der Gürtellage erstrecken, daß die drei Gummilagen in Radialrichtung unterschiedliche Höhe und über die Seitenwandhöhe unterschiedliche Dicken aufweisen und daß bei vorgesehenem Kernreiter die radial inneren Endbereiche aller drei Gummilagen auf der axial inneren Seite des Kernreiters gelegen sind.

Alle drei Gummiverstärkungslagen besitzen über ihre radiale Höhe unterschiedliche Dicken, wobei bevorzugt die mittlere Gummiverstärkungslage im Vergleich zur inneren und äußeren Gummiverstärkungslage über einen zumindest überwiegenden Teil der Seitenwandhöhe eine geringere Dicke besitzt.

Vorzugsweise bestehen alle Gummiverstärkungslagen sowie der Kernreiter aus der gleichen Gummimischung.

Aufgrund der Wahl der Gummimischung, des Dickenverlaufs der Gummiverstärkungslagen und der jeweils in Abhängigkeit von der Position der Gummiverstärkungslagen im Reifen unterschiedlichen Härtezeiten dieser Gummiverstärkungslagen werden hinsichtlich der Langlaufeigenschaften bei entlüftetem Reifen optimale Werte erhalten, insbesondere wenn aufgrund der verwendeten Mischungen und der gewählten Härtezeit im ferti-

gen Reifen der Elastizitätsmodul E\* der Gummiverstärkungslagen sowie des Kernreiters gemessen bei 70°C gleich oder größer 9 MPa und der  $\tan\delta$  gleich oder kleiner 0,03 ist (gemessen mittels "EPLEXOR", 10 Hz, 10 % Vorspannung und 1 % DSA). Die Härte IRHD dieser Gummiverstärkungslagen sowie des Kernreiters soll bei Raumtemperatur gemessen gleich oder größer 80 sein. Die Messung der IRDH (International Rubber Hardness Degree) erfolgt dabei analog der Shore-Härtemessung, jedoch mit kugelförmiger Meßspitze. Die Messung bzw. Prüfung erfolgt dabei nach DIN 53519, wobei die sogenannte Mikrohärte bestimmt wird, da kleine Proben gemessen werden, die aus dem jeweiligen Reifen entnommen sind.

Die Gummiverstärkungslagen und die Kernreiter werden bevorzugt aus einer Gummimischung hergestellt, die aus einem Polymerverschnitt aus NR/IR und BR besteht, wobei mindestens 50 Teile NR/IR in diesem Polymerverschnitt enthalten sind, einem Rußgehalt von 50 bis 60 Teilen, vorzugsweise aus schnellspritzbarem FEF-Ruß, sowie aus 5 bis 8 Teilen Zinkoxid, 2 Teilen Stearinsäure, 1,5 Teilen Alterungsschutzmittel sowie ein oder mehr Teile Vulkanisationsbeschleuniger und Schwefel (vorzugsweise 4 bis 5 Teile), um die Verlusteigenschaften der Mischung gering zu halten. Es handelt sich hier um Gewichtsteile.

Eine vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß alle Gummiverstärkungslagen zu ihren freien Enden hin im Querschnitt spitz zulaufend ausgebildet sind.

Für den Fall, daß das radiale innere Ende der äußeren Gummiverstärkungslage gleichzeitig als Kernreiter ausgebildet ist, ist vorgesehen, daß

gemessen im Bereich maximaler Wulstdicke (Seitenwandhöhe W) die Dicke der inneren Gummiverstärkungslage etwa 2,5 mm, der mittleren Gummiverstärkungslage etwa 1,9 mm und der äußereren Gummiverstärkungslage etwa 6,9 mm beträgt, wobei für alle Meßwerte eine Toleranz von 5 +/- 0,5 mm gilt.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben und werden auch bei der Beschreibung der Ausführungsbeispiele erläutert.

10

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert; in der Zeichnung zeigt:

15

Figur 1 eine schematische Axialschnittdarstellung einer Hälfte eines mittensymmetrisch ausgebildeten Reifens,

20

Figur 2 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Höhen- und Dickenabmessungen der im Reifen nach Figur 1 verwendeten Gummiverstärkungseinlagen, und

Figur 3 eine Schnittdarstellung einer Reifenhälfte gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

25

Nach Figur 1 besitzt der Reifen eine dreilagige Karkasse, die aus einer innenliegenden Karkasslage 1, einer mittleren Karkasslage 2 und einer radial äußeren Karkasslage 3 besteht.

Die innere Karkasslage 1 ist um den Wulst 8 geführt und erstreckt sich außenseitig mit ihrem Endbereich 11 zumindest bis zur halben Höhe des

Kernreiters 9 und ist unter Ausbildung eines Überlappungsbereichs mit der radial äußeren Karkasslage 3 verbunden.

Die mittlere Karkasslage 2 endet axial innerhalb des Kernreiters 9 und erstreckt sich etwa bis zum Wulst 8.

5

Eine erste Gummiverstärkungslage 4 ist axial innerhalb der ersten Karkasslage 1 und zwischen dieser ersten Karkasslage 1 und einer Innen-gummierungsschicht 7 angeordnet.

Eine zweite Gummiverstärkungslage 5 befindet sich zwischen der ersten

10 Karkasslage 1 und der mittleren Karkasslage 2, während eine dritte Gummiverstärkungsschicht 6 zwischen der mittleren Karkasslage 2 und der äußeren Karkasslage 3 angeordnet ist.

Von wesentlicher Bedeutung für die Laufleistung des Reifens im entlüf-  
15 ten Zustand sowie auch für das Verhalten im Normallauf ist einerseits die Ausgestaltung der Gummiverstärkungslagen hinsichtlich ihrer radialen Höhe und ihres Dickenverlaufs über die Höhe und zum anderen die für die Gummiverstärkungslagen verwendete Mischung.

20 Alle Gummiverstärkungslagen 4, 5, 6 besitzen unterschiedliche Höhe und über ihre Höhe jeweils einen unterschiedlichen Dickenverlauf.

Die Gummiverstärkungslagen bestehen aus einer Gummimischung aus  
Verschnitten von NR und/oder IR und BR, sowie Ruß, Zinkweiß, Stearin-  
25 säure, Alterungsschutzmittel, Weichmacher, Schwefel und Beschleuniger.  
Bevorzugt werden Verstärkungslagen und Kernreiter hergestellt aus einer Gummimischung, bestehend aus einem Polymerverschnitt aus NR/IR und BR mit mindestens 50 Teilen NR/IR, einem Rußgehalt von 50 bis 60 Tei-

len, 5 bis 8 Teilen Zinkoxid, 2 Teilen Stearinsäure, 1,5 Teilen Alterungsschutzmittel sowie zumindest ein Teil Vulkanisationsbeschleuniger und Schwefel. Es werden bevorzugt 4 bis 5 Teile Schwefel verwendet, um die Verlusteigenschaften der Mischung gering zu halten.

5

Die für die Gummiverstärkungseinlagen und den Kernreiter bestimmte Gummimischung muß in der Weise gehärtet werden, daß die Gummiverstärkungslagen im fertigen Reifen folgende Eigenschaften besitzen:

- 10    Härte IRDH größer gleich 80, gemessen bei Raumtemperatur, Elastizitätsmodul (MPa) größer gleich 9 MPa und  $\tan\delta$  kleiner gleich 0,03, gemessen jeweils bei 70°C und mittels "EPLEXOR", 10 Hz, 10 % Vorspannung, 1 % DSA (Double Strain Amplitude).  
Die IRDH-Messung (International Rubber Hardness Degree) erfolgt gemäß
- 15    Prüfmethode DIN 53519 Blatt 2.

- Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung zur Erläuterung des Längen- und Dickenverlaufs der drei Gummiverstärkungslagen eines Ausführungsbeispiels, wobei die nachfolgende Tabelle für jeden der Streifen neben dem Wert der Höhe den Dickenverlauf über die Höhe in Millimeter angibt.
- 20

	Höhe (mm)	Dicke 1 (mm)	2	3	4	5	6	7
Gummilage 4	120	3,2	4,0	3,0	2,6	--	--	--
Gummilage 5	110	2,4	3,4	3,8	3,2	--	--	--
Gummilage 6	130	9,0	7,8	7,5	4,5	3,7	2,7	1,5

Die Toleranzen betragen dabei für die Höhe  $\pm 3$  mm und für die Dicke  $\pm 5$  0,3 mm.

Die über die Seitenwandhöhe verteilten Positionen 1 bis 7 gemäß Tabelle sind der Figur 2 zu entnehmen.

- 10 Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung einer Hälfte einer bevorzugten Ausführungsform eines Fahrzeuglufstreifens nach der Erfindung. Der Grundaufbau dieses Reifens entspricht der Ausführungsform nach Fig. 1, aber es ist in diesem Falle die äußere Gummiverstärkungslage 6 integral, d.h. einteilig mit dem Kernreiter 9 ausgeführt.
- 15 In Figur 3 sind Meßstellen positionsgenau eingetragen, anhand derer für die Erfindung wesentliche Dickenwerte und Positionen angegeben werden können.
- 20 Die Reifendicke A2 in Kronenmitte beträgt bevorzugt  $17,5 \pm 0,8$  mm, während die Reifendicke C2 an der Schulter an der ang gebenen Stelle  $18,5 \pm$

1,0 mm beträgt. Die Dicke Y des Wulstes beträgt an der angegebenen Stelle  $20,0 \pm 1,5$  mm, während sich die Wulstdicke R1 an der angegebenen Stelle in Höhe des Maßes R auf  $15,0 \pm 1,5$  mm beläuft.

- 5 Die Messung der Wulstdicke Y erfolgt in Höhe des in der Zeichnung eingetragenen Maßes W.

Für die Funktion des erfindungsgemäßen Fahrzeugluftreifens ist auch die gürtelseitige Position der Enden der Gummiverstärkungslagen 4, 5, 6 von 10 Bedeutung. Diese Gummiverstärkungslagen erstrecken sich unter den Gürtel 10 und besitzen bezüglich des seitlichen Gürtelendes auch unterschiedliche Abstände.

Der entsprechende Abstand A für die innere Gummiverstärkungslage 4 15 beträgt  $33,0 \pm 2,5$  mm, der Abstand B für die mittlere Gummiverstärkungslage 5 beträgt  $22,0 \pm 2,5$  mm und der Abstand c für die äußere Gummiverstärkungslage 6 beträgt  $15,0 \pm 2,5$  mm.

Die Gummiverstärkungslagen 4, 5, 6 besitzen über ihre radiale Höhe einen aus der Figur 3 ersichtlichen charakteristischen Dickenverlauf, der durch die in der Figur 3 an den angegebenen Meßstellen vorhandenen Dickenwerte charakterisiert ist. An der Meßstelle D, die etwa in Höhe von 2/3 der Seitenwandhöhe gelegen ist, besitzt die innere Gummiverstärkungslage 4 eine Dicke von  $3,0 \pm 0,5$  mm, die mittlere Gummiverstärkungslage 5 eine Dicke von  $2,8 \pm 0,5$  mm und die äußere Gummiverstärkungslage 6 eine Dicke von  $2,9 \pm 0,5$  mm.

An der Meßstelle E in halber Seitenwandhöhe beträgt die Dicke der inneren Gummiverstärkungslage  $3,2 \pm 0,5$  mm, die Dicke der mittleren Gummiverstärkungslage 5 beträgt  $2,9 \pm 0,5$  mm und die Dicke der äußeren Gummiverstärkungslage 6 beträgt  $3,3 \pm 0,5$  mm.

5

An der Meßstelle Y besitzt in der angegebenen Ebene die innere Gummiverstärkungslage 4 eine Dicke von  $2,5 \pm 0,5$  mm, die mittlere Gummiverstärkungslage 5 eine Dicke von  $1,9 \pm 0,5$  mm und die äußere Gummiverstärkungslage, die gleichzeitig als Kernreiter ausgebildet ist, besitzt an dieser Stelle eine Dicke von  $6,9 \pm 0,5$  mm.

10

Zwischen den bezüglich der definierten Meßstellen angegebenen Werten verändern sich die Dicken der Gummiverstärkungslagen 4, 5, 6 kontinuierlich.

15

Zu erwähnen ist auch noch, daß der Abstand zwischen dem Stahl- und dem Aramidbreaker im Vergleich zu einem Standardreifen um etwa 0,4 mm erhöht ist, um aufgrund des dadurch erhöhten Gummianteils eine weitere Reduzierung der Durchbiegung im luftleeren Zustand zu erzielen.

Patentansprüche

1. Fahrzeugluftreifen mit einer Mehrlagenkarkasse, die sich zwischen zwei zugeordnete Kernreiter aufweisenden Wulstringen erstreckt, einer zwischen den Karkasslagen und einem Laufstreifen vorgesehenen Gürtelanordnung sowie in den Seitenwandbereichen angeordneten und bei entlüftetem Reifen Stützfunktion übernehmenden Gummiverstärkungslagen,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
daß eine erste Gummiverstärkungslage (4) radial innerhalb einer ersten Karkasslage (1),  
eine zweite Gummiverstärkungslage (5) zwischen der ersten Karkasslage (1) und einer zweiten Karkasslage (2) und  
10 eine dritte Gummiverstärkungslage (6) zwischen der zweiten Karkasslage (2) und einer dritten Karkasslage (3) angeordnet ist,  
daß sich die drei Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) ausgehend vom Kernreiterbereich mit gegeneinander versetzten Enden bis unter den Randbereich der Gürtellage (10) erstrecken,  
15 daß die drei Gummilagen (4, 5, 6) in Radialrichtung unterschiedliche Höhe und über die Seitenwandhöhe unterschiedliche Dicken aufweisen, und  
daß bei vorgesehenem Kernreiter (9) die radial inneren Endbereiche aller drei Gummilagen (4, 5, 6) auf der axial inneren Seite des Kernreiters (9) gelegen sind.
- 20
- 25

2. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die radial innerste erste Karkasslage (1) mit ihren Enden (11)  
um den jeweiligen Wulstring (8) geführt und überlappend mit dem  
jeweiligen Ende (12) der äußereren dritten Karkasslage (3) verbunden  
ist, und  
daß die mittlere Karkasslage (2) axial innerhalb des Kernreiters (9)  
dem jeweiligen Wulstring (8) benachbart endet.
- 10 3. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß alle drei Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) über ihre Höhe un-  
terschiedliche Dicke besitzen und die mittlere Gummiverstärkungs-  
lage (5) im Vergleich zur inneren und äußeren Gummiverstär-  
kungslage (4, 6) über einen zumindest überwiegenden Teil der Sei-  
tenwandhöhe eine geringere Dicke besitzt.
- 15 4. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die laufflächenseitigen Enden der Gummiverstärkungslagen (4,  
5, 6) ausgehend von der radial innersten Lage (4) mit zunehmendem  
Abstand von der Reifenmittenebene (13) enden.
- 20 5. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die radial äußere Gummiverstärkungslage (6) mit ihrem radial  
inneren Ende an der Innenseite des Kernreiters (9) anliegt.

6. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das radial innere Ende der äußeren Gummiverstärkungslage (6) gleichzeitig als Kernreiter ausgebildet ist.  
5
7. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß alle Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) zu ihren freien Enden hin im Querschnitt spitz zulaufend ausgebildet sind.
- 10 8. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere Karkasslage (2) in einem oberhalb des Wulstringes (8) liegenden Bereich mit der radial inneren Karkasslage (1) verbunden ist.
- 15 9. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Karkasslagen (1, 2, 3) aus Rayon bestehen.
- 20 10. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gürtellagen (10) aus Kevlar oder Stahl bestehen.
- 25 11. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gürtel durch Zusatzgummi zwischen den Gürtellagen verstieft ist.

12. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß alle Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) sowie der Kernreiter (9)  
aus der gleichen Gummimischung bestehen.
13. Fahrzeugluftreifen nach einem oder mehreren der vorhergehenden  
Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Elastizitätsmodul ( $E^*$ ) der Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6)  
sowie des Kernreiters (9) gemessen bei 70°C gleich oder größer  
9 MPa und der  $\tan\delta$  gleich oder kleiner 0,03 ist, und zwar gemessen  
mittels "EPLEXOR": 10 Hz, 10 % Vorspannung und 1 % DSA  
(Double Strain Amplitude).
14. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Härte IRHD der Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) sowie des  
Kernreiters (9) bei Raumtemperatur gemessen gleich oder größer 80  
ist, wobei die Messung nach DIN 53915 erfolgt und dem Reifen ent-  
nommene kleine Proben gemessen werden.
15. Fahrzeugluftreifen nach Anspruch 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß zumindest die Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) aus einer  
Gummimischung bestehen, die sich aus einem Polymerverschnitt  
aus NR/IR und BR mit mindestens 50 Teil n NR/IR, einem Rußge-  
halt von 50 bis 60 Teilen, 5 bis 8 Teilen Zinkoxid, 2 Teilen Stearin-

säure, 1,5 Teilen Alterungsschutzmittel sowie zumindest einem Teil Vulkanisationsbeschleuniger und Schwefel zusammensetzt, wobei der Schwefelanteil vorzugsweise 4 bis 5 Teile umfaßt und als Ruß vorzugsweise schnellspritzbarer FEF-Ruß verwendet ist.

5

16. Fahrzeuglufstreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die eine sich kontinuierlich ändernde Dicke aufweisenden Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) in der Summe ihre größte Dicke im Bereich der halben Seitenwandhöhe sowie im oberen Drittel der Seitenwandhöhe besitzen.

17. Fahrzeuglufstreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gemessen in etwa zwei Dritteln der Seitenwandhöhe und in halber Seitenwandhöhe die Dicke der inneren Gummiverstärkungslage (4) 3,0 bzw. 3,2 mm, der mittleren Gummiverstärkungslage (5) 2,8 bzw. 2,9 mm und der äußereren Gummiverstärkungslage (6) 2,9 bzw. 3,3 mm beträgt, wobei für alle Meßwerte eine Toleranz von  $\pm 0,5$  mm gilt.

18. Fahrzeuglufstreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß gemessen im Bereich maximaler Wulstdicke (Seitenwandhöhe W) die Dicke der inneren Gummiverstärkungslage (4) etwa 2,5 mm, der mittleren Gummiverstärkungslage (5) etwa 1,9 mm und der äu-

25

ßen Gummiverstärkungslage (6) etwa 6,9 mm beträgt, wobei für alle Meßwerte eine Toleranz von  $\pm 0,5$  mm gilt.

19. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bezogen auf die axial äußere Kante des Gürtels (10) das gürtelseitige Ende der inneren Gummiverstärkungslage (4) etwa 33 mm,  
der mittleren Gummiverstärkungslage (5) etwa 22 mm und der äußeren Gummiverstärkungslage (6) etwa 15 mm beabstandet ist, wobei für diese Meßwerte eine Toleranz von  $\pm 2,5$  mm gilt.
- 10  
15  
20. Fahrzeugluftreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die in der Reifenmitte gemessene Kronendicke (A2) 17,5  
 $\pm 0,8$  mm und die im Übergangsbereich der Schulter und im Bereich der Enden der Gummiverstärkungslagen (4, 5, 6) gemessene Reifendicke (C2)  $18,5 \pm 1,0$  mm beträgt.